

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000760

International filing date: 21 January 2005 (21.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-224064
Filing date: 30 July 2004 (30.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP 2005/000760

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

24. 1. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 7月30日

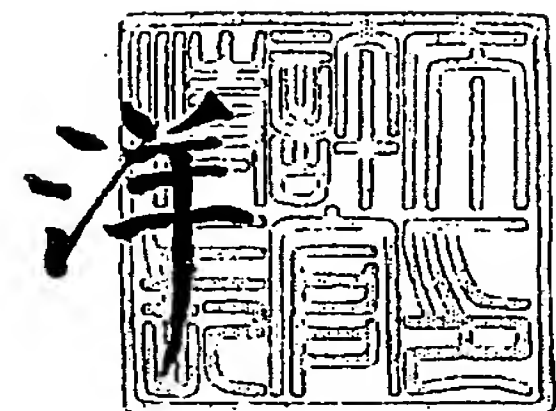
出願番号
Application Number: 特願2004-224064
[ST. 10/C]: [JP 2004-224064]

出願人
Applicant(s): 箕輪興亜株式会社

2005年 3月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3018282

【書類名】 特許願
【整理番号】 P2004-07
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01C 1/14
【発明者】
【住所又は居所】 長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪 1 4 0 1 6 番地 3 0 ケイテックデバイス株式会社内
【氏名】 中森 健文
【特許出願人】
【識別番号】 500157837
【氏名又は名称】 ケイテックデバイス株式会社
【代表者】 仲手川 利男
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 105707
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

長方形の基板面に、複数の回路素子が形成され、且つ導電性突起状部材からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品において、

前記回路素子を構成する電極の一部を、ランドとして残しつつ、前記回路素子がオーバーコート膜により被覆され、

上記ランドは、基板の長辺方向寸法を短辺方向寸法より大なるものであり、

前記導電性突起状部材は、上記ランド面積値に比例した量の固着部材により前記ランドに固着されていることを特徴とする電子部品。

【請求項 2】

単位回路素子の外部端子が 2 つであり、それら外部端子を構成するランドが、基板短辺方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品。

【請求項 3】

前記基板外端と近接する前記ランドのうち、少なくとも 3 つのランドが、他のランドよりも面積が大きく、

前記面積の大きいランドにのみ導電性突起状部材が固着された場合、当該導電性突起状部材と平地とが接触した状態で電子部品が自立可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子部品。

【請求項 4】

回路素子が電極膜と抵抗体膜とを有する抵抗素子であって、面積の大きいランドから延在する電極膜と、抵抗体膜とが重なり合って接続される領域が、前記面積の大きいランドの中心と、前記対となる他端の電極膜との最短経路を結ぶ直線上を避けて存在することを特徴とする請求項 3 記載の電子部品。

【請求項 5】

面積の大きいランドが、少なくとも基板の四隅に存在することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電子部品。

【請求項 6】

導電性突起状部材が、鉛を実質的に含まないことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電子部品。

【請求項 7】

導電性突起状部材が、銅を主体とすることを特徴とする請求項 6 記載の電子部品。

【請求項 8】

ネットワーク抵抗器を構成する各抵抗体が全て実質的に同一形状であり、且つ隣接する抵抗体間距離が実質的に同一であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の電子部品。

【請求項 9】

回路素子及び導電性突起状部材が、同一の基板面に配されていること、又は回路素子と導電性突起状部材が、基板両面にそれぞれ配されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の電子部品。

【書類名】明細書

【発明の名称】電子部品

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミック等からなる基板の一方、又は基板スルーホールを介して両方の面に、複数の抵抗素子やコンデンサ等の回路素子、及び導電性突起状部材からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品に関するものである。

【背景技術】

【0002】

セラミック基板の一方の面に、複数の抵抗素子、及び導電性突起状部材からなる当該抵抗素子の外部端子を有するネットワーク抵抗器については、米国特許第6,326,677号公報及び国際公開WO97/30461号公報にその開示がある。

【特許文献1】米国特許第6,326,677号公報

【特許文献2】国際公開WO97/30461号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような突起状部材を有する電子部品は、外力が加わるとその応力が突起状部材と基板とを剥離するように働くため、かかる剥離を抑制し得る構造とすることが望ましい。

【0004】

しかし特に基板の一方の面の面積を、複数の抵抗素子と導電性突起状部材とで占領する電子部品にあつては、単に外力に耐え得る構造とすべく、徒にランドを大きくすることが妥当でない場合がある。その理由は、導電性突起状部材を有しない面実装型電子部品に比して、導電性突起状部材が存在する分だけ余計に基板面が占領されている中で、所定の特性を備えた抵抗体を配置する面積を確保する必要があるためである。このことは、電子部品の小型化が進むに従い、考慮すべきことである。

【0005】

そこで、基板の一方の面の面積を、複数の回路素子と導電性突起状部材とで占領する電子部品では、その構造の特殊性を十分考慮し、回路素子と導電性突起状部材が搭載されるランドとの配置や基板面積占有率等を考慮した上で、外力に耐え得る構造とする必要がある。かかる外力とは、機械的応力（衝撃）、熱応力（衝撃）等である。

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、電子部品構造の特殊性を十分考慮した上で、実装後の外力に耐え得る構造とする導電性突起状部材を端子とする電子部品を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の電子部品は、長方形の基板1面に、複数の回路素子が形成され、且つ導電性突起状部材9からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品において、前記回路素子を構成する電極2の一部を、ランド4として残しつつ、前記回路素子がオーバーコート膜7により被覆され、前記ランド4は、基板1の長辺方向寸法を短辺方向寸法より大なるものであり、前記導電性突起状部材9は、前記ランド4面積値に比例した量の固着部材により前記ランド4に固着されていることを特徴とする。

【0008】

上記「基板1」は、アルミナ等のセラミック、ガラス繊維混入エポキシ系樹脂成形体等からなるものを用いることができる。中でもセラミックは、回路素子形成の際の焼成等の過程を経ても変質し難いため、回路素子材料の選択の自由度を高める意味で好ましい。また基板1に回路素子が直接形成される構造の電子部品にあつては、外力による基板1の変形は、回路素子の変形につながり、当該回路素子の特性値が定格値から外れることとなり易い。それを極力防止する観点からも、剛性の高いセラミックを用いることは好ましい。

【0009】

上記「導電性突起状部材 9」には、いわゆるハンダボール等の導電性ボールをランド 4 に搭載・固着したもの、いわゆるサブストラクト法、アディティブ法により形成されるバンプ、及び導電ペーストを印刷等の手法で突起状に形成し、固化させたもの等を含む。

【0010】

上記「オーバーコート膜 7」は、樹脂からなる膜、ガラス膜、これらの 2 以上の層からなる膜であってもよい。またこのオーバーコート膜 7 は、ランド 4 を形成し、且つ抵抗素子を被覆するものである。厚膜形成する際のパターンニングの容易さ等を考慮すると、ランド 4 部以外の領域を全て被覆してもよい。

【0011】

上記「固着部材」には、クリームハンダ、導電性接着剤等が好適である。尚、ランド 4 面積値に比例した量の固着部材をランド 4 面に供給する手段には、例えば略ランド大の開口部を有するメタルマスクを用い、スクリーン印刷する手段等がある。

【0012】

上記「ランド 4」を、基板 1 の長辺方向寸法を短辺方向寸法より大なるものとする目的の一つは、ランド 4 面積を大きくするためである。ランド 4 面積が大きくなると、そこに配されるランド 4 面積値に比例した量のクリームハンダ 8、エポキシ系導電性接着剤等の固着部材を、上記導電性突起状部材 9 の固着に十分な量を確保することができる。かかる固着が十分であると実装後の外力に耐え得る構造とすることができる。

【0013】

ここで、ランド 4 を大きくできる理由は、従来の円形ランドの輪郭よりも外側にランド 4 領域を設けることにより、ランド 4 を、基板 1 の長辺方向寸法を短辺方向寸法よりも大とできるためである。

【0014】

また従来、通常円形だったランド 4 を、例えば図 1 に示すように基板 1 の長辺方向寸法を短辺方向寸法より大とすることで、上記固着部材が基板 1 の長辺方向に沿って補強することとなる。基板 1 は外力により、通常長辺方向に沿って変形する。前記補強はその基板 1 の変形を抑制するよう作用する。

【0015】

従って本発明の電子部品は、ランド 4 面積を大きくできることから実装後の外力に耐え得る構造であり、また例えば一方の面の面積を、複数の抵抗素子と導電性突起状部材 9 とで占領する電子部品であっても、抵抗体の大きさを従来から変える必要が無く、当該抵抗素子の特性を損なうことがないため、十分に電子部品構造の特殊性を考慮している。従って本発明が解決しようとする課題を解決できている。

【0016】

本発明に係るランド 4 形状は、例えば図 1 に示すような四隅が丸みを帯びた長方形、その他楕円、長方形、ひし形、またこれらを若干変形した形状を含む。

【0017】

上記「電子部品」には、複数の抵抗素子が共通電極膜 2b により連結されているもの（例えば図 1 に示したもの等）、独立の個々の抵抗素子が単体の絶縁基板 1 面に複数配置されている、いわゆる多連抵抗器を含むネットワーク抵抗器や、いわゆるネットワークコンデンサ、多連コンデンサ、抵抗素子とコンデンサとの複合素子（いわゆる CR 素子）等を含む。またこれらの回路素子を樹脂層やセラミック層等で多層化したものを含む。

【0018】

上記本発明の電子部品は、基板 1 の一方の面に全ての回路素子、ランド 4 及び導電性突起状部材 9 が配されていることが好ましい。その理由は、製造が容易化するためである。即ち基板 1 の両面に回路素子等の部材を形成するには、一方の基板 1 面の部材の配置と、他方の基板 1 面の部材の配置との位置合わせの微調整が必要な場合がある。かかる調整は、基板 1 の両面を同時に見ることができないため困難を伴う。また一方の基板 1 面に部材を配置する際に、他方の基板 1 面の清浄さを維持する必要や、既に当該他方の基板 1 面に配置した部材を損傷しないよう配慮する必要があるため、製造工程設計に多大な制限を与

える。その点基板 1 の一方の面に全ての回路素子、ランド 4 及び導電性突起状部材 9 を配置している構成では、そのような困難性や制限が無い若しくは少ない。勿論、回路素子と導電性突起状部材 9 が基板 1 の表裏面にそれぞれ配されている構成を、本発明に採用することができることは言うまでもない。かかる構成であっても、実装後の外力に耐え得る構造とすることが求められていることには変わりはないからである。この構造の場合基板 1 表裏面を導通するには、基板 1 スルーホール内に導体を配する、又は基板 1 端面に電極を形成等する。

【0019】

尚、通常は電子部品に何らかの表示をするが、かかる表示は、前記他方の基板 1 面上（表示を目立つようにする色彩の介在膜があってもよい）に施されるのが一般的と考えられる。その場合、前記他方の基板 1 面のように回路素子が何ら形成されていないため、表示工程を経ることによる回路素子へ与える悪影響を考慮する必要がなく、有利である。

【0020】

上記本発明の電子部品において、単位回路素子の外部端子が 2 つであり、それら外部端子を構成するランド 4 が、例えば図 1 に示すように基板 1 短辺方向に沿って配置されていることが好ましい。具体的には、例えば抵抗素子の場合には前記 2 つのランド 4 間の電流経路が基板 1 短辺方向と実質的に平行であることである。その構成が好ましい理由は、例えば図 1 に示すように複数の回路素子が基板 1 面に隣接して配設されている場合に、その隣接する回路素子間の基板 1 面を有効に活用できるためである。例えば回路素子が抵抗素子である場合には、その抵抗素子の抵抗値調整するために抵抗体 3 にレーザ照射等で溝 6 を形成し、電流流路を狭める場合がある。かかる溝 6 形成の際に飛散した抵抗体 3 粉末が隣接する抵抗素子同士の短絡を招かないように、隣接する抵抗素子の抵抗体 3 間隔を大きくするのが通常である。しかしその抵抗体 3 の溝 6 存在領域とはある程度の距離があり、抵抗体 3 間程度の間隔を設ける必要性が小さい抵抗素子用電極 2 間隔を小さくすることができる。そこで、抵抗素子の電流経路と略直交する方向に抵抗素子用電極 2 を長くし、その長くした方向に当該電極 2 の一部であるランド 4 を広げることができる。

【0021】

上記本発明の電子部品及びそれを基本とした好ましい電子部品において、図 1 に示すように、上記基板 1 外端と近接する上記ランド 4 のうち、少なくとも 3 つのランド 4 b が、他のランド 4 a よりも面積が大きく、前記面積の大きいランド 4 b にのみ導電性突起状部材 9 が固着された場合、当該導電性突起状部材 9 と平地とが接触した状態で電子部品が自立可能であることが、更に好ましい。その理由は、面積の大きなランド 4 b に特に強固に固着される導電性突起状部材 9 を、実装状態でバランス良く配置させるためである。ここで「自立可能」とは、当該導電性突起状部材 9 のみで、基板 1 を平地に接触させることなく支持可能なことを意味する。このバランスの良さにより、実装後に様々な方向からの外力にも耐え得る構造とすることができる。例えば、上記「基板 1 外端」のうち、長方形の基板 1 の四隅に位置するランド 4 b 面積を大きくする。上記「自立可能」か否かは、前記バランス良い配置であるか否かの指標となる。

【0022】

上記本発明の電子部品の好ましい電子部品において、図 1 に示すように、回路素子が電極膜 2 と抵抗体膜 3 とを有する抵抗素子であって、面積の大きいランド 4 b から延在する電極膜 2 と、抵抗体膜 3 とが重なり合って接続される領域が、前記面積の大きいランド 4 b の中心と、前記対となる他端の電極膜 2 との最短経路を結ぶ直線上を避けて存在することが更に好ましい。その理由は、電極膜 2 と抵抗体膜 3 とが重なり合う領域の、電流方向における距離が確保できるためである。かかる距離は、一定以上なければ抵抗素子端子間に過大な電圧を付与したときに抵抗値の変動する等の、抵抗素子特性維持上の問題を生じることが、経験則上認識されている。しかし一部のランド 4 b 面積を大きくすることにより、当該ランド 4 b から延在する電極膜 2 と抵抗体膜 3 との重なり合う面積や、前記距離を、特定の抵抗素子のみ小さくせざるを得ない場合が生じ得る。そのような前記直線上を避けて電極膜 2 と抵抗体膜 3 との重なり合う領域を形成することで、前記距離を十分確保

できる。

【0023】

但し、本発明ではランド4の面積を大きくすることが、必ずしも抵抗素子の電極2間距離を短くする関係にならない。ランド4の基板1の長辺方向寸法のみを大きくすることによってもランド4面積を大きくすることができるためである。このことが本発明の大きな利点でもある。ここに上記「面積の大きいランド4b」とは、図1に示すようにランド4面積を大きくした結果、当該ランド4から延在する電極2間距離が、面積を大きくしないランド4から延在する電極2間距離よりも小さくなった場合のランド4を意味する。

【0024】

上記本発明の電子部品及びそれを基本とした好ましい電子部品において、導電性突起状部材9が、鉛を実質的に含まないことが更に好ましい。一般に鉛を含有する導電性突起状部材9（主としてハンダ等の低融点合金）は、鉛を実質的に含まない導電性突起状部材9に比して剛性が低く、外力に対する緩衝材としての機能を有していたため、外力の影響による導電性突起状部材9とランド4との固着状態の劣化が小さい利点があった。他方、実質的に鉛を含有しない導電性突起状部材9は、かかる緩衝材としての機能に劣り、外力の影響が比較的大きいためである。更に鉛は環境調和性の観点から電子部品に含有させることが好ましくないため、導電性突起状部材9は、鉛を含まない低融点金属、例えばSn単体、Sn-Bi系合金、Sn-In-Ag系合金、Sn-Bi-Zn系合金、Sn-Zn系合金、Sn-Ag-Bi系合金、Sn-Bi-Ag-Cu系合金、Sn-Ag-Cu系合金、Sn-Ag-In系合金、Sn-Ag-Cu-Sb系合金、Sn-Ag系合金、Sn-Cu系合金、Sn-Sb系合金から選ばれるものの1以上を主体として用いることが望ましい。このことは、上記クリームハンダ8についても同様である。

【0025】

また上記本発明の電子部品及びそれを基本とした好ましい電子部品において、電子部品を構成する要素、例えば回路素子が抵抗素子である場合の各抵抗体3が全て実質的に同一形状であり、且つ隣接する抵抗体3間距離が実質的に同一であることが更に好ましい。抵抗素子に対し通電すると、必ず抵抗体3膜部分でジュール熱が発生する。当該ジュール熱が小さく、抵抗素子の特性（例えば抵抗温度特性（TCR）等）に殆ど影響しないなら問題とはならない。しかし、TCRに影響する程度のジュール熱が発生し、且つ電子部品の抵抗体3の配置によって、局部的に熱集中が生じる場合には、各々の抵抗素子の特性の違いが顕著となる場合がある。かかる局部的な熱集中を防ぐのに有効なためである。例えば図1(b)に示す電極膜2、抵抗体膜3のように隣接する抵抗体3間距離を略同等に配置することにより、前記熱集中を防ぐことができる。

【0026】

かかる観点等からは、導電性突起状部材9が、銅を主体とすることが更に好ましい。銅はハンダ等に比べて熱伝導率が非常に高く、抵抗素子が発するジュール熱を素早く実装回路板12へと逃がすことができる。従って仮にジュール熱が局部的に集中しうる抵抗体3の配置としても、抵抗素子特性の安定化を図ることができるからである。

【0027】

また、銅は従来用いられてきたハンダ（例えば37Pb-63Sn合金）に比べ、熱膨張率が約2/3と小さい。従って、基板1のランド4と固着させた後、加熱・冷却が繰り返される環境に曝したとしても、ランド4との剥離を起こすおそれも小さい。また銅はハンダに比べて非常に硬いため、導電性突起状部材9である、いわゆるバンプ形状とした場合の取扱いによって変形することが殆ど無く、基板1面からの多数の導電性突起状部材9高さを一定にするのに有利である。

【0028】

また上記銅の表面には、Snめっきが施されていることが更に好ましい。導電性突起状部材9のハンダ濡れ性向上のためと、銅表面の酸化を防止するためである。銅表面が酸化すると、実装板への実装時のハンダとの合金化が難しく、適切な実装板やランド4との固着状態が得られ難い。

【0029】

ここで、上記銅を主体としたものは、純銅や、純銅の表面にSnめっきを施したもの、銅を主体とする合金や当該合金表面にSnめっきを施したもの等である。

【0030】

尚、上記銅に代えて金を用いることもできる。金を用いた場合の利点は、表面の酸化防止層を必ずしも要さないこと、及び、ハンダと同等又はそれ以上の柔軟性を有するため、剛性が低く、外力に対する緩衝材としての機能を有していたため、外力の影響による導電性突起状部材9とランド4との固着状態の劣化が小さいことである。

【0031】

また上記本発明の好ましい電子部品において、特に面積が大きいランド4bがメタルグレーズ系材料からなり、当該ランド4b全面が固着部材で被覆されていることが好ましい。メタルグレーズ系材料は、アルミナ等からなるセラミック基板1面に強固に固着する。この固着力は通常、いわゆるガラス繊維混入エポキシ樹脂系基板1面上に形成（固着）された銅箔の固着力よりも大きい。特に周囲環境が高温になるに従って固着力の差が大きくなる。また当該ランド4b全面に固着部材を有することから、導電性突起状部材9とランド4面との固着力も確保される。従って導電性突起状部材9が固着された状態で導電性突起状部材9に外力が付与されたとしても、基板1とランド4との界面での剥がれを有効に抑制することができる。ここで、ランド4bはランド4aに比して面積が大きいので、メタルグレーズ系材料からなり、その全面が固着部材で被覆されることによる前記固着強度増大効果は、より大きい。

【0032】

また、上記メタルグレーズに代えて導電性接着剤を用いることもできる。例えばエポキシ系やアクリル系樹脂等を主成分とする導電性接着剤は、アルミナ等からなるセラミック基板1面に、上記メタルグレーズ系材料と同等に強固に固着することができるためである。

【発明の効果】

【0033】

本発明により、電子部品構造の特殊性を十分考慮した上で、実装後の外力に耐え得る構造とする導電性突起状部材を端子とする電子部品を得ることができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

(本発明の電子部品の一例であるネットワーク抵抗器の製造)

アルミナセラミックからなる大型の絶縁基板1を用意する。当該大型の絶縁基板1の両面には縦横に分割用の溝が設けられており、かかる分割後の最小単位の絶縁基板1が単位ネットワーク抵抗器を構成する。その溝を有する大型の絶縁基板1面に多数の抵抗素子を形成していく過程を、図2を参照しながら以下に説明する。かかる図面では、前記最小単位の絶縁基板1（図1(a)に相当）について示している。

【0035】

まず、図2(a)に示す絶縁基板1に対し、メタルグレーズ系のAg-Pd系導電ペーストをスクリーン印刷し、その後焼成して、その一部が抵抗素子の端子接続用ランド4となる個別電極膜2a及び共通電極膜2bを得る（図2(a)）。同図のように、面積の大きいランド4bが後に形成される左右端から2つの個別電極膜2a形状は、その形状（パターン）を、前記対となる他端の共通電極膜2bとの最短経路を結ぶ直線上を避けて抵抗体膜3が存在し得るものとしている。また、基板1の長辺方向に沿った個別電極膜2a寸法を短辺方向に沿った個別電極膜2a寸法より大きくしている。

【0036】

次に共通電極膜2bと個別電極膜2aとを一对の電極膜2とし、その双方に接触するように、酸化ルテニウムとガラスフリットを主成分とするメタルグレーズ系抵抗体ペーストをスクリーン印刷し、その後焼成して抵抗体膜3を得る（図2(b)）。これで抵抗素子が得られる。次に抵抗体膜3を覆うようにガラスペーストをスクリーン印刷し、その後焼成

してガラス膜 5 を得る (図 2 (c))。同図のように、面積の大きいランド 4 b が後に形成される個別電極膜 2 a、及びそれと対となる他端の共通電極膜 2 b との間に形成される抵抗体膜 3 は、それら電極膜 2 間の最短経路を結ぶ直線上を避けて抵抗体膜 3 が形成されている。

【0037】

次に上記抵抗素子の抵抗値を所望の値にするため、レーザ照射により抵抗体膜 3 にトリミング溝 6 を形成して抵抗値を調整する工程を経る (図 2 (d))。このとき前記ガラス膜 5 は、抵抗体膜 3 全体の損傷を極力抑えるよう作用する。

【0038】

次にオーバーコート膜 7 にて抵抗素子全体を保護するため、エポキシ樹脂系ペーストをスクリーン印刷し、その後当該ペーストを加熱硬化させる (図 2 (e))。オーバーコート膜 7 を配する際には、上記個別電極膜 2 a 及び共通電極膜 2 b における必要な部分であるランド 4 部分を露出させる。当該ランド 4 形状は、長方形の四隅に丸みを有する形状とした。当該ランド 4 部分のうち、絶縁基板 1 の左右端から 2 つの位置にある個別電極膜 2 a 及び共通電極膜 2 b 上のランド 4 b を、他のランド 4 a に対し約 1.4 倍とした。尚、面積の大きいランド 4 b にのみ導電性突起状部材 9 が固着された場合、当該導電性突起状部材 9 と平地とが接触した状態でネットワーク抵抗器が自立可能である。

【0039】

次にこれらのランド 4 部分に、市販の Sn-Ag-Cu 系合金からなるクリームハンダ 8 を各ランド 4 面積値に略相当する開口部を有するメタルマスクを用いたスクリーン印刷により配する (図 2 (f))。このとき、各々のランド 4 全域にクリームハンダ 8 が行き渡るようにし、ランド 4 面積に比例した量の固着部材としてのクリームハンダ 8 が、ランド 4 の各々に供給された。

【0040】

そして市販のハンダボール搭載装置にて、導電性ボールである市販の純銅のボール 10 (表面に Sn めっきがコーティングされている) を上記クリームハンダ 8 部分に搭載する。

【0041】

その後上記クリームハンダ 8 が溶融・固化する温度にて、抵抗素子及び純銅のボール 10 と共に絶縁基板 1 を所定時間保持する、いわゆるリフロー工程に供し、ランド 4 と純銅のボール 10 とを固着・接続させる。このとき、純銅のボール 10 の一部がクリームハンダ 8 と共に溶融・再固化することで、純銅を主体とした「導電性突起状部材 9」となる。また、純銅のボール 10 は前記クリームハンダ 8 の溶融段階で、各々のランド 4 の中央部に移動した。これは溶融クリームハンダ 8 の表面張力による。

【0042】

以上の過程を経ることで、本発明のネットワーク抵抗器を得ることができる。その後絶縁基板 1 に設けられている分割用溝に沿って応力を付与して分割すると、個々の本発明のネットワーク抵抗器を得ることができる。

【0043】

得られたネットワーク抵抗器の面積の大きいランド 4 b 部分を観察すると、他のランド 4 a に比べ、ランド 4 に固着させる固化したクリームハンダ 8 量が多く、且つ純銅のボール 10 の周囲から支持する固化したクリームハンダ 11 がランド 4 b と固着する面積が、他のランド 4 a のものに比べ大きかった (図 3)。ランド 4 b に固着された導電性突起状部材 9 は、他のランド 4 a に固着された導電性突起状部材 9 に比べ、約 1.2 倍の最大太さだった。その結果、面積の大きいランド 4 b における純銅のボール 10 の固着強度が、他のランド 4 a における純銅のボール 10 の固着強度に比べ、約 40% 向上した。当該固着強度測定方法は、純銅のボール 10 単体を上記方法と同様の方法によりランド 4 へ固着させ、その固着状態から基板 1 面に沿って純銅のボール 10 側面に、純銅のボール 10 が剥がれるまで基板 1 長辺方向に応力付与した場合の当該応力を測定した。基板 1 長辺方向に応力付与するのを重要視した理由は、下記の熱衝撃付与による応力は基板 1 を、専らそ

の長辺方向に沿って撓ませるためである。

【0044】

更に、本発明のネットワーク抵抗器を、ガラス繊維が混入されたエポキシ樹脂成型体である回路板12（実装基板）に表面実装した。実装の際には、当該回路板のランド13に上記クリームハンダ8と同一のクリームハンダ8をスクリーン印刷し、本発明のネットワーク抵抗器の各導電性突起状部材9を、回路板のランド13位置に搭載し、上記同様のリフロー工程に供した。すると図4に示す実装状態となった。その後、実装状態で繰り返しの熱衝撃を当該実装体に付与する試験（JIS C 5201-1に準じ、熱衝撃付与の繰り返し回数を2000回とした）を実施したところ、長辺方向両端部（セラミック基板1の短辺側の両外端と近接する位置）の位置ずれに起因する上記「外力」が生じた。かかる外力は、図5に示すように回路板12が若干膨張することに起因するものである。しかし、外見上純銅のボール10のランド4への固着状態に変化はなかった（図5（a））。一方、全てのランド4を通常の面積とした、本発明に係るものでないネットワーク抵抗器は、外見上純銅のボール10のランド4aへの固着状態に若干の変形が見られた（図5（b））。

【0045】

上記本発明のネットワーク抵抗器の製造の際には、ランド4の材料にメタルグレース系材料の焼成物を用いたが、それ以外の材料を用いることができるのは言うまでもない。例えば回路板12表面に配され、パターンニングされる銅箔材料や導電性接着剤等である。

【0046】

また上記本発明のネットワーク抵抗器の製造では、純銅のボール10を用いているが、ハンダボールを用いることができる。またハンダボールに代えて、樹脂コアボール等の導電性ボールを用いることができる。

【0047】

また図2に示す本発明のネットワーク抵抗器の製造過程は、図1（b）の配置による本発明のネットワーク抵抗器についても同様に適用できることは言うまでもない。ここで、図1（b）の配置によるネットワーク抵抗器の利点は、前述のように熱集中の防止である。一方、図1（a）の配置による電子部品の第1の利点は、図1（b）の場合に比べ、抵抗器外形寸法を若干小さくできる点である。第2の利点は、図1（b）の場合に比べ、面積の大きくないランド4aが形成される個別電極膜2a形状を単純化できる点である。そのことにより、かかる電極膜2aがスクリーン印刷等の厚膜形成される場合には、特にその形状ばらつきを低減でき、好適である。特にネットワーク抵抗器が小型化するに従い、有利である。他方、図1（b）の配置の利点は、同図のように全てのランド4を面積の大きいランド4bとすることができ、更なるランド4と導電性突起状部材10との固着強度を向上できる点である。

【0048】

また、上記分割用の溝は基板1の両面に形成しているが、片面で足りる場合があることは言うまでもない。特にレーザースクライブにより溝形成する場合には、両面の溝位置を合わせることが一般的に困難であり、片面のみに溝形成することが、むしろ好ましい。

【0049】

また本実施の形態では、面積の大きなランド4bを基板1長辺方向両端に配置し、残りのランド4aを比較的面積の小さいものとしている。しかし本発明は、全てのランドを比較的面積の小さいランド4aにする、又は面積の大きなランド4bとすることもできる。そのような構成であっても、従来よりランド4面積を大きくできる以上、本発明の解決しようとする課題は解決できる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、基板面に、複数の抵抗素子等の回路素子、及び導電性突起状部材からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品関連産業における利用可能性がある。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明のネットワーク抵抗器の電極膜と抵抗体膜及びランド4の位置関係を示す図である。ランド4a、4bは、後の工程を経てランドとなる領域の輪郭を図示している。

【図2】本発明のネットワーク抵抗器を製造する過程を示す図である。

【図3】本発明のネットワーク抵抗器における、(a)は通常のランドの縦断面概要図、(b)は面積の大きいランドの縦断面概要図を示す図である。

【図4】本発明のネットワーク抵抗器を回路板に実装した場合における、(a)は通常のランド及び導電性突起状部材の縦断面概要図、(b)は面積の大きいランド及び導電性突起状部材の縦断面概要図を示す図である。

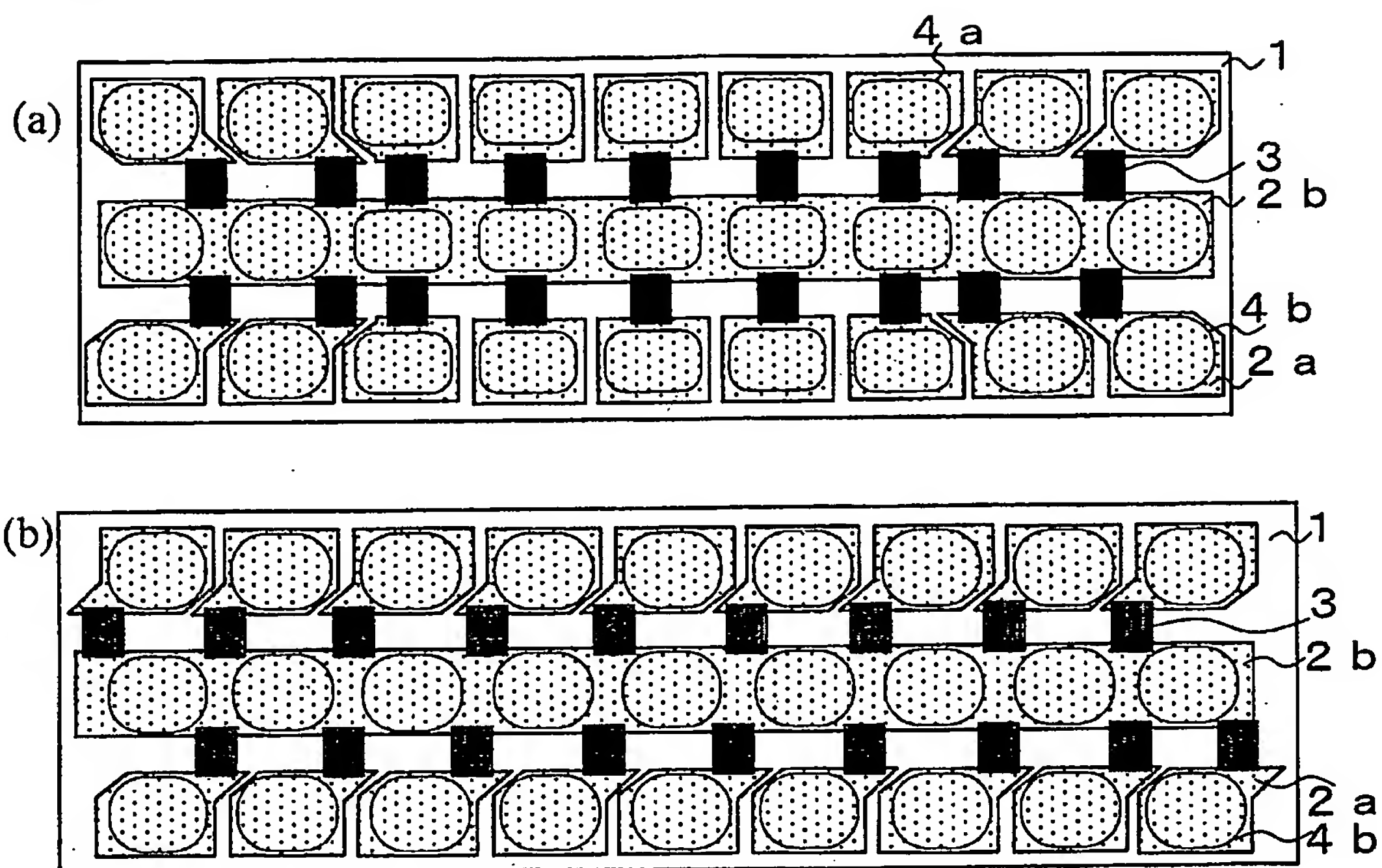
【図5】(a)は、本発明のネットワーク抵抗器に対し熱衝撃付与試験を実施した後の基板長辺側の側面状態を示す概要図である。(b)は、通常面積のランドのみのネットワーク抵抗器に対し熱衝撃付与試験を実施した後の基板長辺側の側面状態を示す概要図である。(b)は(a)に比して若干外側の突起状導電性部材が基板外側に位置している。また、図1及び図2とは、導電性突起部材数が合致しないが、(a)と(b)との相違が極力明確になるよう、導電性突起部材数を減らして図示している。

【符号の説明】

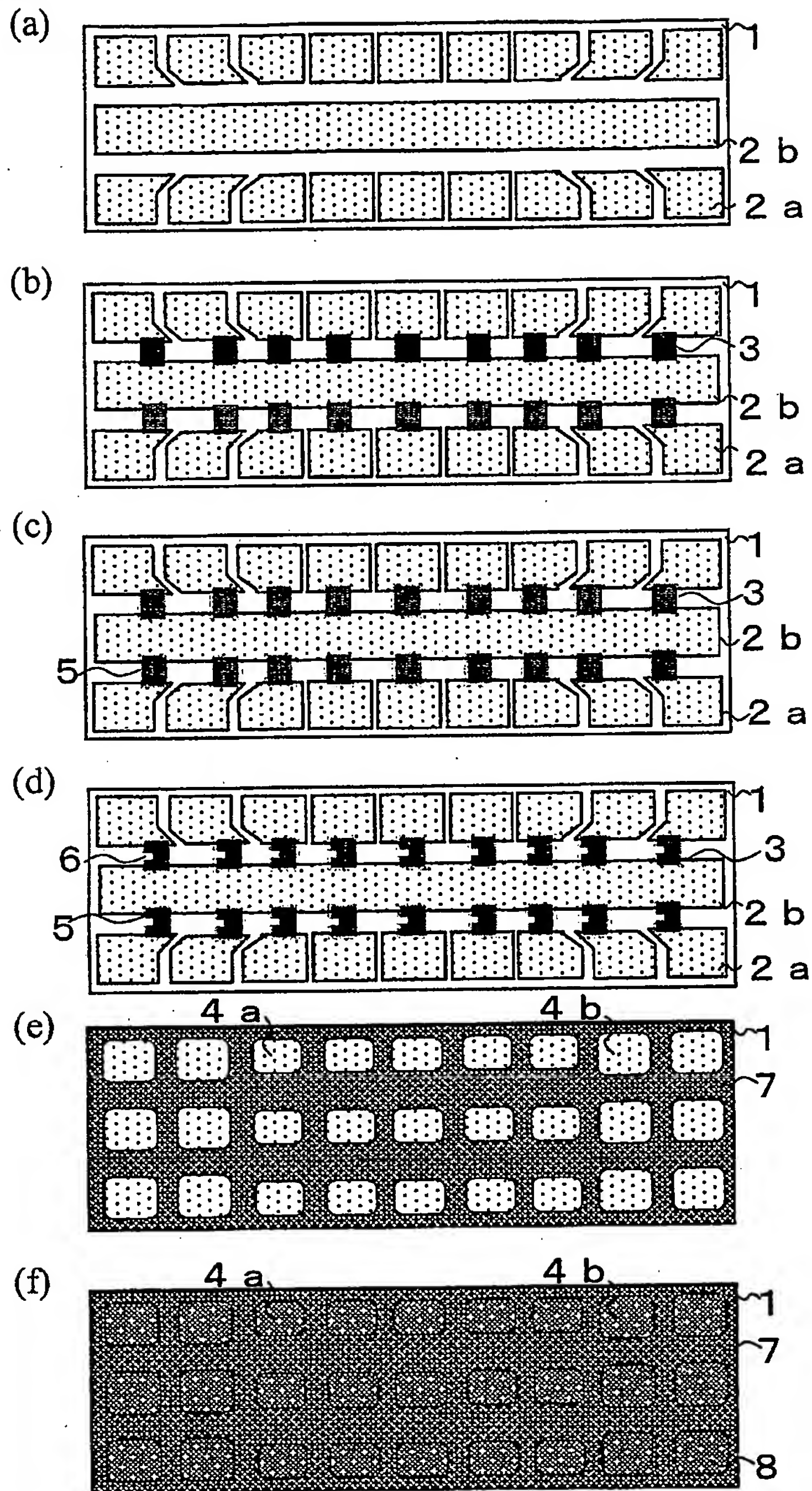
【0052】

1. 基板
2. 電極、電極膜
- 2a. 個別電極膜
- 2b. 共通電極膜
3. 抵抗体、抵抗体膜
4. ランド
- 4a. 比較的面積の小さいランド
- 4b. 面積の大きいランド
5. ガラス膜
6. トリミング溝
7. オーバーコート膜
8. クリームハンダ
9. 導電性突起状部材
10. 純銅のボール
11. 固化したクリームハンダ
12. 回路板
13. 回路板のランド

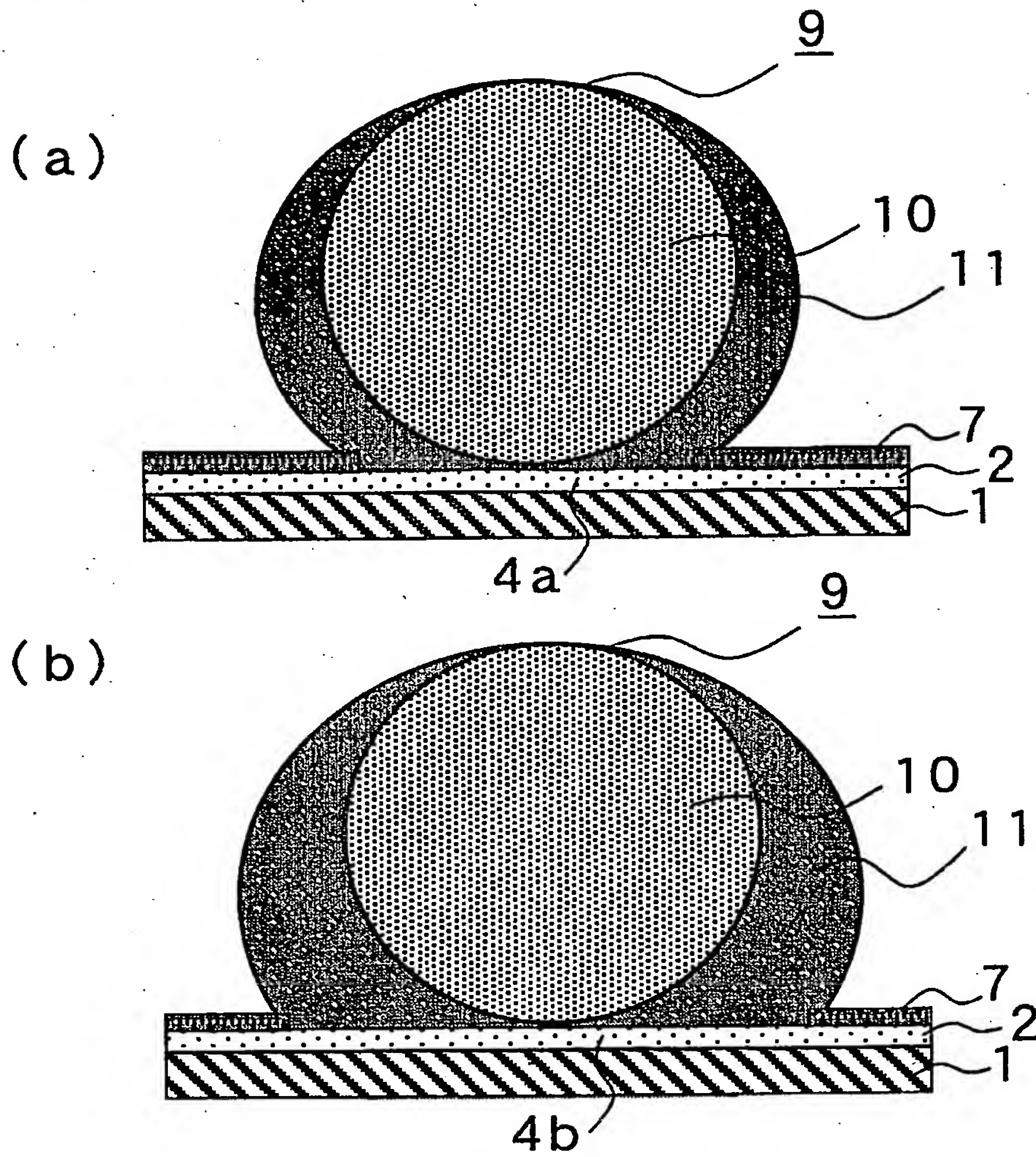
【書類名】 図面
【図 1】



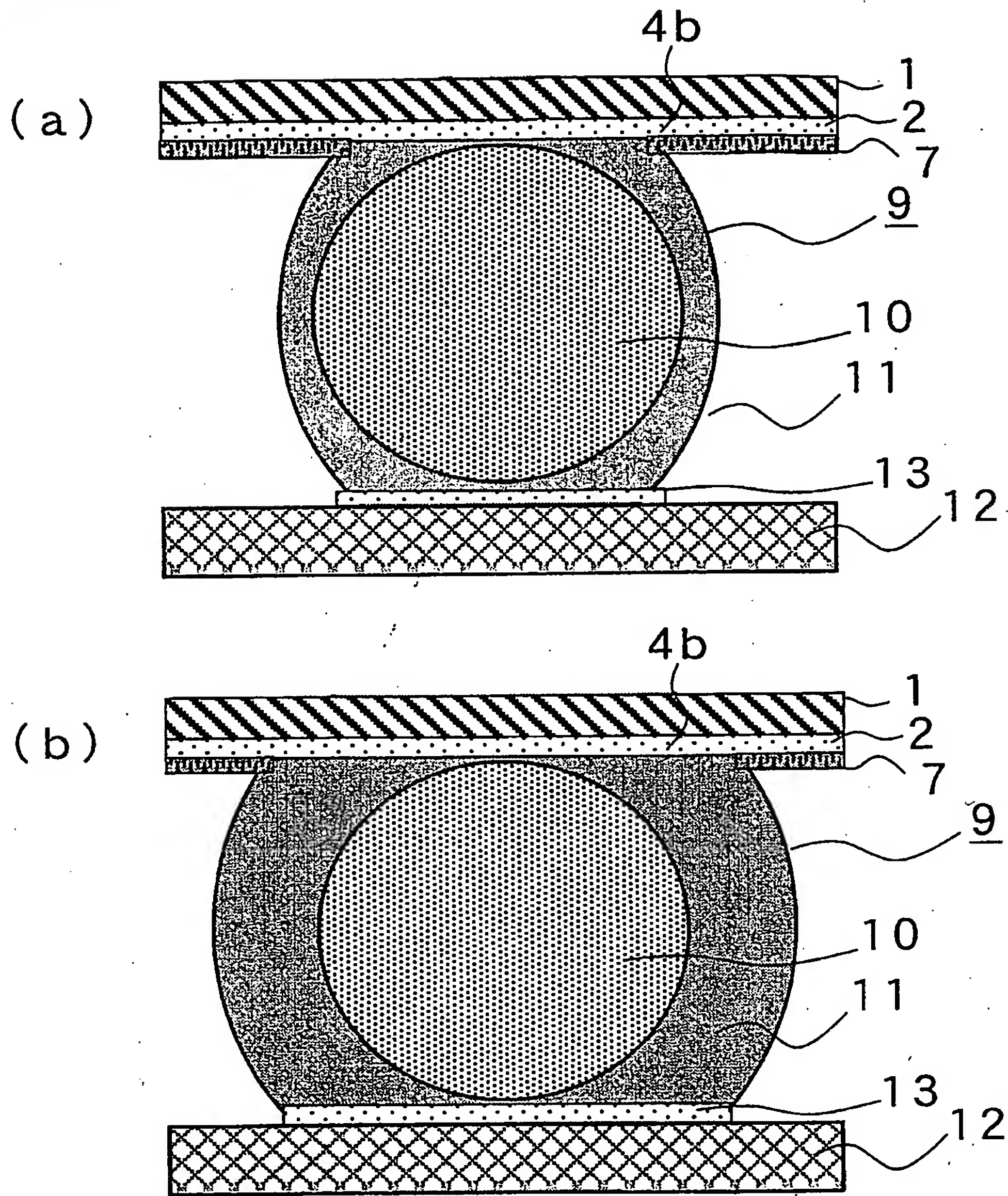
【図 2】



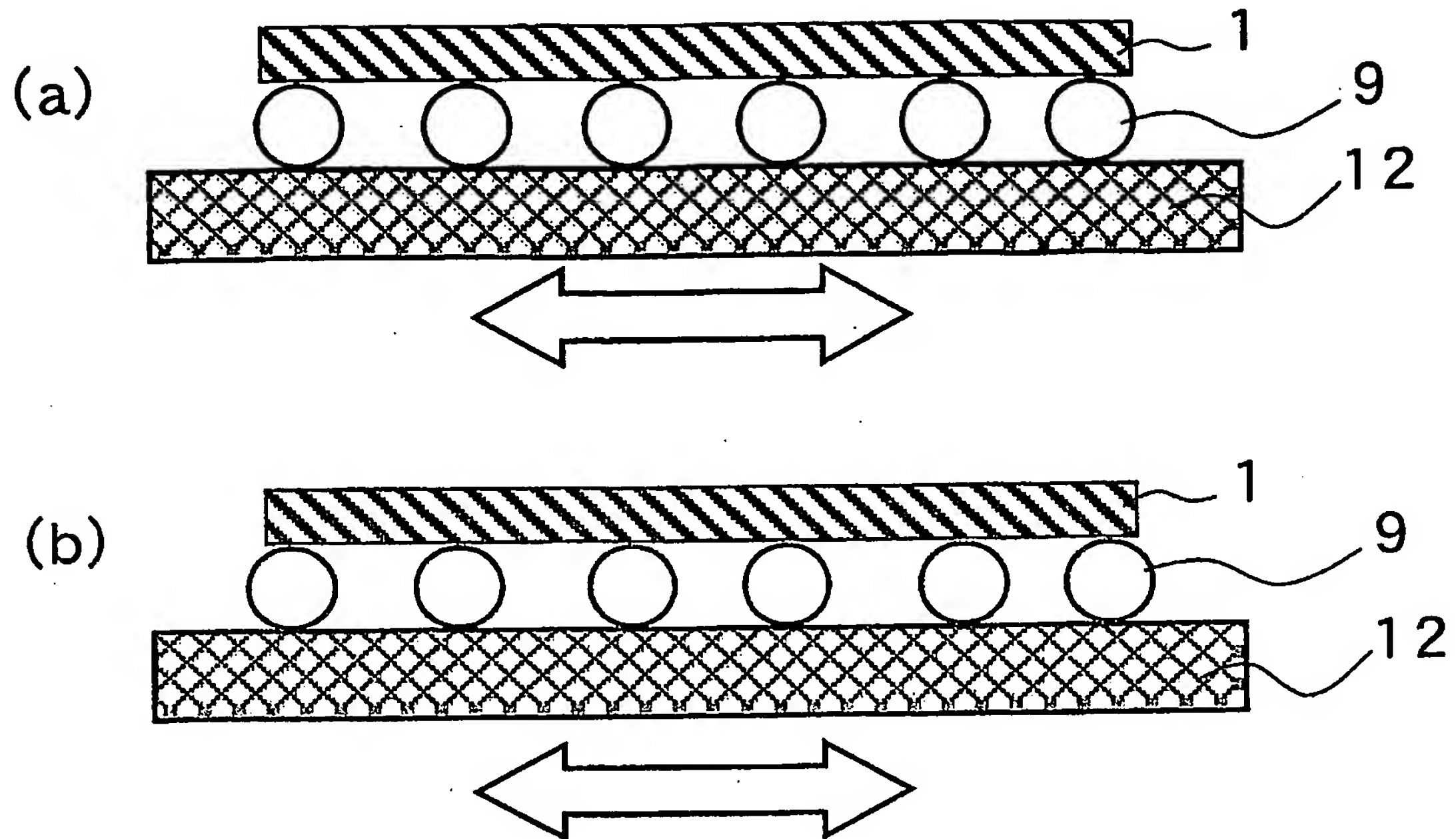
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 長方形の基板 1 面に、複数の回路素子が形成され、且つ導電性突起状部材 9 からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品において、電子部品構造の特殊性を十分考慮した上で、実装後の外力に耐え得る構造とする導電性突起状部材 9 を端子とする電子部品を得る。

【解決手段】 長方形の基板 1 面に、複数の回路素子が形成され、且つ導電性突起状部材 9 からなる当該回路素子の外部端子を有する電子部品において、前記回路素子を構成する電極膜 2 の一部を、ランド 4 として残しつつ、前記回路素子がオーバーコート膜 7 により被覆され、前記ランド 4 は、基板 1 の長辺方向寸法を短辺方向寸法より大なるものであり、前記導電性突起状部材 9 は、前記ランド 4 面積値に比例した量の固着部材により前記ランド 4 に固着されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-224064
受付番号	50401292826
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成16年 8月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 7月30日
-------	-------------

特願 2004-224064

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[500157837]

1. 変更年月日 2000年 4月 5日
[変更理由] 新規登録
住 所 長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪14016番地30
氏 名 ケイテックデバイシーズ株式会社
2. 変更年月日 2004年 9月 6日
[変更理由] 名称変更
住 所 長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪14016番地30
氏 名 箕輪興亜株式会社